



## Ozadje

### Splošno didaktično ozadje

Osrednji namen je, da se poučevanja matematike lotimo interdisciplinarno – predvsem z vključitvijo fizike. Dijaki naj bi se seznanjali z matematiko tudi tako, da bi jo spoznavali na konkretnih primerih iz naravoslovja. S tem konkretnim in zato izkustveno znanim ter zanimivim pristopom bi tako pokazali njeno uporabnost in neobhodnost za resno naravoslovje. Vse to naj bi obenem pripomoglo h globljemu razumevanju matematike tudi na bolj abstraktni ravni. Prav takšna uporaba v naravoslovju bi lahko zmanjšala prepad med svetom konkretnih izkušenj na eni strani in svetom matematičnih izrazov in pojmov na drugi strani.

Naravoslovne vsebine omogočajo možnost realističnega učenja. Konkretno fizikalne ali biološke vsebine lahko vodijo k matematičnemu modeliranju in pristnim izkušnjam. Matematične teme in metode so pojmovane v razumnih kontekstih in spodbujajo učenčevo razumevanje matematike ter občutek za realnost. Raznovrstni realistični odnosi omogočajo lažje razlikovanje lastnosti pojmov in različnih modelov. Raznoterost naravoslovnih pojavov dovoljuje odprte naloge in s tem samostojno reševanje matematičnih problemov. Matematične pojme, kot npr. pojem spremenljivke, lahko izkusimo z modeliranjem. S pomočjo različnih povezav z realnostjo lahko razumemo posamezne pomene in lastnosti.

### Fizikalno didaktično ozadje

Optika je veja fizike, ki se ukvarja z lastnostmi in obnašanjem svetlobe ter z interakcijo med svetlobo in snovjo. Govori o predvidevanju smeri svetlobnih žarkov. Zato najprej opazujemo pojav odboja in loma svetlobe.

Izkaže se, da dijaki brez težav ugotovijo smer svetlobnih žarkov, v primeru, ko se svetloba odbije, saj že poznajo dejstvo, da je »vpadni kot enak odbojnemu kotu«. Pojav loma svetlobe pa predstavlja problem. Poznati je treba lomni zakon, ki povezuje vpadni kot  $\alpha_1$  in lomni kot  $\alpha_2$  z lomnima količnikoma  $n_1$  in  $n_2$  (snovi 1 in 2) takole:  $\sin \alpha_1 / \sin \alpha_2 = n_2 / n_1$ . Lomni zakon lahko izpeljemo iz Fermatovega načela.

### Fermatovo načelo v razredu

Fermatovo načelo pravi, da svetlobni žarek potuje med dvema točkama po taki poti, da zanj potrebuje najkrajši čas (glej Vogel, str. 174). To dejstvo se ne spremeni, četudi spremenimo začetno smer žarka (npr. proti ogledalu). Žarek gre namreč od točke A do točke B spet po poti, za katero potrebuje najkrajši čas (str. 173).

Če pride svetloba na svoji poti od točke A do točke B v interakcijo z drugačno snovjo, se pojavi lom svetlobe. Pri tem se spremeni tudi njena hitrost. Najkrajša pot v tem primeru ni več geometrijsko najkrajša. Če hočemo poiskati pot, za katero svetloba potrebuje najkrajši čas, moramo poiskati minimum funkcije, ki jo sestavlja vsota dveh korenov. Gre za povezovanje fizike in matematike. Fermatovo načelo bomo torej predstavili po obravnavanju iskanja ekstremov funkcij s pomočjo odvodov.

Istočasno lahko izračunamo tudi hitrost svetlobe v vodi, če poznamo hitrost svetlobe v zraku. Gre torej za direktno povezavo med samostojnima znanostima, kot sta fizika in matematika.